... Die Hallstätter entwicklung der Trias

Edmund Mojsisovics (Edler von Mojsvár)

Digitized by Google

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

18,032.

Library of Alpheus Hyatt

September 18, 1902.

Digitized by Google

SEP 10 1892
18.032
Mojsisovics E., v.

Die Hallstätter Entwicklung der Trias

von

Dr. Edmund v. Mojsisovics,
w. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 13. October 1892.)

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturw. Classe; Bd. CI. Abth. I. October 1892.

WIEN, 1892.
AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Digitized by Google

Druckschriften

der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien

(Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe).

Selbständige Werke.

1. Die internationale Polarforschung 1882—1883. Die österreichische Polarstation **Jan Mayen.**

Band I enthält den Vorbericht der Expedition, ferner die astronomischen, geographischen, meteorologischen und oceanographischen Resultate der Expedition

Band II umfasst die Polarlicht- und Spectralbeobachtungen auf Jan Mayen.

Band III Naturhistorischer Theil. 1. Zoologie. 2. Botanik. 3. Mineralogie. Das ganze Werk, drei Quartbände. (Mit 4 Karten, 65 Tafeln und 10 Textfiguren.) . . . . . 30 fl.

Vorbericht der Expedition. Separatausgabe aus dem I. Bande dieses Werkes. Derselbe bildet den beschreibenden Theil der Expedition. (Mit 1 Karte und 3 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 75 kr.

2. Deutsche Ausgabe des Werkes: **La Turquie d'Europe par A. Boué.** Zwei Bände. Lexiconformat. (Mit dem Bildnisse des Verfassers.) . . . . cart. 10 fl. — kr. broch. 9 „ 50 „

Periodische Publicationen.

[Mineralogie, Geologie und Paläontologie.]

Aus den Denkschriften 53. Bd. (1887).

Ettingshausen, C. Freih. v., Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora Australiens. II. Folge. (Mit 8 Tafeln.) . . . . . 3 fl. 20 kr.

— Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neuseelands. (Mit 9 Tafeln.) . 3 fl. — kr.

Hauer, F. v., die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 90 kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1887.

Conrath, P., über einige silurische Pelecypoden. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . — fl. 35 kr.

Ebner, V. v., über den feineren Bau der Skelettheile der Kalkschwämme nebst Bemerkungen über Kalkskelete überhaupt. (Mit 4 Tafeln.) . . . . . 1 fl. 60 kr.

Ettingshausen, C. Freih. v., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Neuseelands. (Auszug aus den Denkschriften.) . . . . . — fl. 5 kr.

Neumayr, M., die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. . . . . — fl. 30 kr.

Toula, F., über *Aspidura Raiblana* nov. spec. (Mit 1 Tafel.) . . . . . — fl. 25 kr.

Welthofer, A., zur Kenntniss der fossilen Cheiropteren der französischen Phosphorite. (Mit 1 Tafel.) . . . . . — fl. 30 kr.

Aus den Denkschriften 55. Bd. (1888).

Ettingshausen, C. Freih. v., die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I. Theil. (Enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen.) (Mit 4 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 25 kr.

— die fossile Flora von Leoben in Steiermark. II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen und Dialypetalen. (Mit 5 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 70 kr.

Hauer, F. v., die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. (Mit 8 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 90 kr.

SEP 8 1902

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Mathem.-naturw. Classe; Bd. CI. Abth. I. October 1892.

Die Hallstätter Entwicklung der Trias

von

Dr. Edmund v. Mojsisovics,
w. M. k. Akad.

(Vorgelegt in der Sitzung am 13. October 1892.)

Die Verhältnisse, unter welchen die durch ihren Fossilreichthum berühmten Hallstätter Kalke auftreten, sind so eigenthümlicher Art, dass die Deutung derselben mich, seit ich meine Arbeiten im Salzkammergute begonnen habe, unausgesetzt beschäftigt. Ich hatte zwar bereits im Jahre 1874[1] erkannt, dass ein nicht unerheblicher Facieswechsel in dem durch tektonische Störungen bereits sehr verwickelten Hallstätter Gebiete eine sehr bedeutsame Rolle spiele. Aber es bedurfte der reichen, seither in den Triasterritorien der Ostalpen gesammelten Erfahrungen, um noch einige Schritte weitergehen zu können, und die Annahme eines selbst in diesen heteropisch so reich differenzirten Gegenden ganz ungewöhnlichen Heteropismus als die ungezwungenste Erklärung zu finden.

Die Entwicklung der Trias, welche den reichen Fundorten der Hallstätter Faunen im Salzkammergute eigenthümlich ist und welche wir kurz die »Hallstätter Entwicklung« nennen wollen, erstreckt sich nämlich auf den ganzen Umfang der mittleren und oberen Trias und ist nicht, wie bisher angenommen wurde, bloss auf gewisse Abschnitte der oberen Trias beschränkt. Sie beginnt bereits in geringer Höhe über den Werfener Schichten und reicht durch den Muschelkalk und

[1] Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ostalpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1874, S. 112=122.

Digitized by Google

die verschiedenen Stufen der oberen Trias hindurch bis an die untere Liasgrenze.

Die Gebiete, in welchen die Hallstätter Entwicklung auftritt, sind räumlich sehr beschränkt. Sie bilden bloss vereinzelte kleine Gebirgsgruppen oder Gebirgsabschnitte inmitten der grössere Räume des Gebirges beherrschenden »Wetterstein«- und »Dachstein«-Entwicklungen, von welchen sie stets durch Gebirgsbrüche[1] getrennt sind. Dabei ist die Gesammtmächtigkeit des Sediments in den Regionen der Hallstätter Entwicklung eine so sehr reducirte im Vergleiche mit der Stärke der dicht benachbarten Wetterstein- und Dachstein-Entwicklungen, dass der Parallelismus der beiden verglichenen Entwicklungsarten schon aus diesem Grunde höchst auffallend erscheinen muss. Genauere ziffermässige Daten sind wegen der örtlichen Verhältnisse in der Hallstätter Entwicklung allerdings nicht zu erhalten. Doch glaube ich mit der schätzungsweisen Annahme von 200 *m* für die gesammte Dicke des Muschelkalks und der oberen Trias in der Hallstätter Entwicklung bereits die von derselben an einigen Stellen erreichte Maximalmächtigkeit überschritten zu haben, während für die allerdings auch einigen Schwankungen unterliegende Wetterstein- und Dachstein-Entwicklung im Salzkammergute eine Mächtigkeit von 1500—2000 *m* angenommen werden kann.

Das herrschende Gestein der Hallstätter Entwicklung ist ein lichter, meistens undeutlich gebankter Kalk von gelblicher, röthlicher oder graulicher Färbung. Intensiver gefärbte Gesteine, sogenannte Marmore, kommen verhältnissmässig nur untergeordnet vor und sind an kein bestimmtes Niveau gebunden.

Das Gleiche gilt für die stellenweise auftretenden, bunten Knollenkalke, sowie für die hornsteinreichen Plattenkalke. Eine ziemlich verbreitete, stärker abweichende Ausbildungsart wird durch die theils in einer Mergelkalk-, theils in einer hornsteinführenden Plattenkalk-Facies vorkommenden Zlambach-Schichten repräsentirt, welche strenge genommen als eigen-

[1] Auf das häufige Zusammenfallen von heteropischen Grenzen mit grösseren Bruchlinien wurde bereits mehrfach hingewiesen.

Digitized by Google

thümliche, heteropische Einlagerungen oder Vertretungen zu betrachten sind.

In Bezug auf die Fossilführung muss zunächst zwischen den reinen Kalken der Hallstätter Entwicklung und den Zlambach-Schichten unterschieden werden.

Diese letzteren verhalten sich wie normale Sedimente mit gleichmässiger Verbreitung der organischen Einschlüsse. Sie sind im Salzkammergute in der Regel ziemlich reich an Fossilresten, welche theilweise, wie die Korallen, die Bivalven, die Halorellen und die Cephalopoden (insbesondere die sonst so ausserordentlich seltenen Cochloceraten) in eigenen Bänken gesellig auftreten, theilweise aber auch, doch mit Ausschluss der Korallen, in geringerer Zahl der Individuen sich gemengt vorfinden.

In den thonarmen Kalken der typischen Hallstätter Entwicklung ist dagegen das Vorkommen der Fossilien ganz anderer Art. Entweder trifft man in den gefärbten Bänken locale linsenförmige Anhäufungen von Fossilien, welche die Dicke von 1 *m* selten übersteigen und eine Längenausdehnung von circa 10—30 *m* erreichen, oder man beobachtet fossilreiche Einschaltungen dunkel gefärbter Kalke in der Form gestreckter Linsen von einigen Centimetern bis zu $^1/_2$ *m* Stärke und 1—10 *m* Länge. Diese stets roth gefärbten Kalklinsen erscheinen bald zwischen gefärbten, bald zwischen ganz hellen Kalkmassen. Unter den Fossilien spielen, wie bekannt, die Cephalopoden die herrschende Rolle. In ihrer Begleitung findet man aber nahezu in jeder Linse Schwärme von gesellig auftretenden Daonellen, Halobien und Monotis. Andere Zweischaler sind in den typischen Hallstätter Kalken selten. Gasteropoden finden sich bloss in wenigen Horizonten etwas häufiger. Brachiopoden sind in den Hallstätter Kalken des Salzkammergutes selten. Crinoiden-Anhäufungen erscheinen bloss local. Von Korallen treten nur Heterastridien an wenigen Stellen etwas häufiger im eigentlichen Hallstätter Kalke auf.

Innerhalb dieser beiden Arten von Linsen treten die Fossilien nicht, wie es in normalen Sedimenten der Fall ist, in annähernd gleichmässiger Vertheilung auf, sondern, von einigen wenigen ganz gemeinen Arten abgesehen, finden sich einzelne

Digitized by Google

Arten oder selbst Formengruppen selbst wieder nur nesterförmig, in kleineren oder grösseren Schwärmen. Bei meinen, seit ungefähr 25 Jahren fortgesetzten Aufsammlungen ist es mir wiederholt aufgefallen, dass an derselben Fundstelle gewisse Arten durch Jahre hindurch nicht angetroffen wurden, dann aber plötzlich wieder in mehreren Exemplaren gefunden wurden.

In den ungemein artenreichen Schichten mit *Lobites ellipticus* des Feuerkogels auf dem Röthelstein bei Aussee traten bis vor einigen Jahren trachyostrake Ammoniten ziemlich häufig neben leiostraken auf. In den letzten Jahren hat aber die Zahl der trachyostraken Ammoniten auffallend abgenommen, während die vorher ziemlich seltenen Nautiliden (insbesondere evolute Nautilen und Orthoceren) viel häufiger gefunden wurden.

Der Erhaltungszustand der Cephalopoden ist in der Regel ein vorzüglicher, und besonders unter den Arcesten sind vollständige Exemplare mit dem Mündungsrande nicht selten. Doch kommen auch gebrochene Schalen nicht selten vor und finden sich local auch lumachellenartige Anhäufungen gebrochener und ganzer Schalen.

Ausserhalb der Linsen sind die Kalke der Hallstätter Entwicklung beinahe fossilfrei. Nur selten begegnet man vereinzelten Cephalopoden-Durchschnitten. Dagegen sind an den wenigen Stellen, wo die eigentlichen Hallstätter Kalke durch die eingreifende Korallenriff-Facies unterbrochen werden, Korallen in mehr oder minder kenntlicher Erhaltung ziemlich häufig.

Es ist einleuchtend, dass das geschilderte sporadische Auftreten der fossilführenden Linsen in einem von Verwerfungen durchzogenen, von mächtigen Salzstöcken unterlagerten Gebirge der Erkenntniss der normalen Schichtfolge grosse Schwierigkeiten in den Weg legt. Einzelne Horizonte sind bisher bloss in je einer kleinen Linse bekannt. Nur wenige wurden an mehreren Stellen angetroffen, so dass ein vollständiges, alle bekannten Horizonte umfassendes Profil an

Digitized by Google

keiner Stelle nachzuweisen ist. Die Profile sind daher allenthalben mehr oder weniger lückenhaft. Dazu gesellt sich in der wechselnden Mächtigkeit noch eine weitere Schwierigkeit. Die Höhe, in welcher die Fossillinsen dem fossilfreien Kalke eingeschaltet sind, ist für ganz benachbarte Gegenden eine sehr verschiedene, so dass man aus dem Höhenniveau des fossilfreien Kalkes noch keinen annähernden Schluss auf das stratigraphische Niveau, in welchem man sich befindet, machen kann. Doch scheint sich ein gewisser Ausgleich für die Gesammtmächtigkeit der Hallstätter Entwicklung dadurch zu ergeben, dass ein grösseres Anschwellen der Mächtigkeit in bestimmten Niveaux wieder durch eine entsprechende Abnahme der Mächtigkeit in den vorangehenden oder in den folgenden Niveaux paralysirt wird. Dieselbe Erscheinung ist in den Alpen bereits mehrfach, sowohl in der Trias, als auch im Jura beobachtet worden.

Da die Lagerungsverhältnisse für die Feststellung der Reihenfolge der in den einzelnen Linsen eingeschlossenen Faunen nicht ausreichen, müssen die Beziehungen der verschiedenen Faunen zu einander zu Rathe gezogen werden und hat sich auf dieser Basis auch die bisher von mir angenommene Altersfolge der Hallstätter Faunen ergeben.

Ich stehe nicht an, freimüthig zu bekennen, dass mir aus verschiedenen Gründen wiederholt im Laufe der Jahre Zweifel an der Richtigkeit dieser Reihenfolge aufgestiegen sind. Die wiederholte Prüfung der vorliegenden Daten über die Aufeinanderfolge gewisser markanter Glieder führte aber stets wieder zu den gleichen Resultaten.

Erst in der letzten Zeit gelang es mir, durch die Entdeckung neuer Fundpunkte von Fossilien neues Licht in die verwickelten Beziehungen zu bringen und zu einer Gliederung zu gelangen, welche sich weit besser und ungezwungener als die frühere mit den phylogenetischen Charakteren der Hallstätter Cephalopoden und mit den ausserhalb der Hallstätter Entwicklung im Laufe der letzten Jahre bekannt gewordenen Thatsachen in Einklang bringen lässt. Obwohl ich durch diese Correctur meiner Ansichten genöthigt bin, auch manche weittragende Folgerungen aufzugeben oder zu modificiren, welche

Digitized by Google

sich als logische Consequenz der älteren Auffassung ergeben hatten, so schätze ich mich doch glücklich, dass es mir selbst vergönnt war, noch diesen reformatorischen Schritt zu machen, welcher nach vielen Richtungen hin einen klärenden und umgestaltenden Einfluss üben wird.

Den Grundpfeiler der bisherigen Auffassung der Gliederung bildete die Voraussetzung, dass die Gesammtheit der Hallstätter Kalke über den Zlambach-Schichten liege, als deren unmittelbares Liegendes der obere Muschelkalk in der Facies der rothen Kalke der Schreyeralpe bekannt war. Die Überlagerung der Zlambach-Schichten durch den Hallstätter Kalk war von allen Autoren, welche sich eingehender mit der Stratigraphie der nordöstlichen Kalkalpen beschäftigt hatten, in übereinstimmender Weise angenommen worden und sie erschien umsomehr als zweifellos, als an vielen Stellen thatsächlich Hallstätter Kalk als Hangendes der Zlambach-Schichten nachgewiesen werden kann. Auch die durch die grubenmässigen Aufschlüsse des Ausseer Salzberges gewonnenen Profile liessen klar und unzweideutig erkennen, dass über den daselbst in kuppelförmiger Lagerung auftretenden Zlambach-Schichten Schollen von Hallstätter Kalk als die Reste einer zerstörten Decke auflagern.

Da die Zlambach-Schichten in faunistischer Beziehung nahezu mit den grauen Hallstätter Kalken des Steinbergkogls bei Hallstatt, von Rossmoos und Hütteneck bei Goisern u. s. f. übereinstimmen, so mussten diese Kalke als das tiefste Glied der Hallstätter Serie betrachtet werden. Die weitere Reihenfolge der verschiedenen Faunen ergab sich dann mit Berücksichtigung der faunistischen Beziehungen von selbst.

Die den Raibler Schichten entsprechenden Kalke mit *Trachyceras Aonoides* mussten infolge dessen als der höchste Horizont der Hallstätter Kalke betrachtet werden. Die weiters feststehende Thatsache, dass in dem Verbreitungsgebiete der Hallstätter Kalke die Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten fehlen, führte dann consequenterweise zu der Vorstellung, dass die scheinbar die stratigraphische Stellung der eben genannten südalpinen Horizonte einnehmenden Zlambach- und Hallstätter Schichten einem besonderen als

Digitized by Google

»juvavische Triasprovinz« bezeichneten Faunengebiete angehören.

Meine erneuerten Untersuchungen haben mich nun belehrt, dass beide Voraussetzungen, von denen bisher ausgegangen worden war, in wesentlichen Richtungen modificirt werden müssen. Die Hallstätter Kalke bilden nicht eine geschlossene continuirliche Folge über den Zlambach-Schichten und diese letzteren liegen nicht unter den Hallstätter Kalken, sondern bilden eine heteropische Einlagerung in denselben.

Es ist nicht die Aufgabe dieser kurzen Mittheilung, in detailirter Weise den Gang meiner Untersuchung auseinanderzusetzen und die zahlreichen Einzelnprofile zu beschreiben und untereinander zu vergleichen. Ich muss diese Details meiner grösseren Arbeit über die Geologie des Salzkammergutes vorbehalten. Ich will hier nur erwähnen, dass es mir gelungen ist, in einer fortlaufenden Zone von rothen Kalklinsen, welche bisher wegen ihrer Lage unter den Zlambach-Schichten und ihrer geringen Höhe über den Werfener Schichten als Äquivalente des Muschelkalks der Schreyeralpe gehalten werden mussten, an drei, weit auseinander liegenden Punkten Hallstätter Fossilien, und zwar an den beiden am weitesten von einander entfernten Localitäten aus dem vom oberen Leisling bekannten Horizonte mit *Sageniles Giebeli* und an der dritten Stelle Reste aus dem Niveau mit *Arcestes giganto-galeatus* zu finden. Diese Entdeckungen bildeten den Ausgangspunkt für eine Reihe von Revisionstouren in das Raschberger Gebiet, welches wegen seiner vielen Fundpunkte von Versteinerungen und seiner grossen Ausdehnung als das klassische Terrain der Hallstätter Entwicklung betrachtet werden muss.

Auf dieser neuen Grundlage stellt sich nun die Altersfolge der verschiedenen Faunen-Horizonte der Hallstätter Entwicklung in nachstehender Weise dar.

Hangend: Unterer Lias.

1. Fossilarme Kalke. — Rhätische Stufe.
2. Linsen mit *Cyrtopleurites bicrenatus* (Someraukogel, Pötschen, Sandling). — Juvavische Stufe.

Digitized by Google

3. Graue Kalke mit *Pinacoceras Metternichi*. (Steinbergkogel, Leisling, Rossmoos u. s. f.).	Juvavische Stufe.
4. Zlambach-Schichten.	
5. Rothe Gasteropoden-Kalklinse mit *Cladiscites ruber* (Vorder-Sandling).	
6. Rothe und bunte Kalklinsen mit *Sageniles Giebeli* (Leisling, im Gföhl, Graben).	
7. Linse mit *Thisbites Agricolae* (Vorder-Sandling).	Karnische Stufe.
8. Zone des *Tropites subbullatus* *a)* oberes Niveau (Raschberg); *b)* unteres Niveau (Vorder-Sandling).	
9. Zone des *Trachyceras Aonoides* *a)* Linsen mit *Trachyceras Aonoides* und mit *Lobites ellipticus*; *b)* Linse mit *Trachyceras Austriacum*	
Faunistisch nicht vertreten.	Norische Stufe.
10. Zone der *Ceratites trinodosus* (Schreyeralpe, Schichling Höhe).	Muschelkalk.
Liegend: Werfener Schichten.	

Zu diesem Schema[1] bemerke ich unter Berufung auf die Ausführungen über den Charakter der Hallstätter Entwicklung, dass bis heute an keiner Stelle die vollständige Serie in der Natur beobachtet wurde. Sämmtliche Profile sind mehr oder weniger lückenhaft. In vielen Profilen fehlt nicht nur die Vertretung des Muschelkalkes, sondern auch der ganzen norischen und karnischen Stufe.

Nur die Combination der verschiedenen Profile hat unter gleichzeitiger sorgfältiger Berücksichtigung der faunistischen Beziehungen zu obiger Gliederung geführt, welche ich mit Ausnahme von Nr. 2 für gesichert halte. Was die Linsen mit *Cyrtopleurites bicrenatus* betrifft, so wäre es möglich, dass hier

[1] In den Mürzthaler Alpen, deren Verhältnisse von Georg Geyer (Jahrb. Geol. R. A. 1889, S. 497 fg.) in trefflicher Weise dargestellt worden sind, müssen zur Erklärung der daselbst thatsächlich vorhandenen Überlagerung der Zlambach-Hallstätter Serie durch die Raibler Schichten grosse südwärts gerichtete Überschiebungen angenommen werden.

Digitized by Google

eine weitere Theilung sich als nothwendig herausstellen könnte. In diesem Falle dürften die durch das Vorkommen der eigenthümlichen Gattung *Didymites* ausgezeichneten Linsen zwischen Nr. 4 und Nr. 5 zu stellen sein, während dem Pötschenkalke die Stellung in Nr. 2 verbliebe.

Die obige Gliederung ergibt eine auffallende Übereinstimmung mit den Verhältnissen der Reiflinger und der Partnach-Entwicklung, indem in beiden Fällen über dem Muschelkalk als nächster fossilführender Horizont die Zone des *Trachyceras Aonoides* folgt, mithin die ganze norische Stufe und die Cassianer Schichten entweder fehlen oder bloss durch ungenügend charakterisirte, fossilarme Ablagerungen von verschwindend geringer Mächtigkeit vertreten sind

Die bisher als norische Hallstätter Kalke der juvavischen Provinz aufgefassten Horizonte rücken nun in die Stellung über den Subbullatus-Schichten. Es kann daher die juvavische Provinz im bisherigen Sinne nicht mehr aufrecht erhalten werden, doch kann die Bezeichnung »juvavisch« nunmehr als sehr passende Nomenclatur für die von den mediterranen Faunen der norischen und karnischen Stufe so sehr abweichenden oberen Hallstätter Zonen in Verwendung bleiben. Es wären daher die über den Aonoides- und Subbullatus-Schichten folgenden Hallstätter und Zlambach-Faunen fortan als »Juvavische Stufe« zusammenzufassen, welcher auch die bisher als karnische Dachsteinkalke, als Riffkalke des Dachsteinkalkes und als Hauptdolomit bezeichneten Faciesgebilde der Obertrias als Äquivalente der juvavischen Hallstätter Kalke zufallen.

Die Gleichaltrigkeit der zuletzt genannten Ablagerungen ergibt sich nicht nur aus ihrer übereinstimmenden stratigraphischen Position, sondern auch aus einer Reihe von Fossilfunden, welche im Laufe der letzten Jahre im unteren Dachsteinkalke und in der Korallenriff-Facies desselben gemacht wurden. Eine Reihe diesbezüglicher Erfunde verdankt man Herrn Dr. Alex. Bittner,[1] welcher aus denselben folgerte, dass ein Theil der Hallstätter Kalke in das Niveau der Riff-Facies des Dachstein-

[1] Verhandl. Geol. R. A. 1884, S. 113.

Digitized by Google

kalkes fallen dürfte. Insbesondere im Salzburgischen lieferte die mächtig entwickelte Riff-Facies, aus welcher schon seit längerer Zeit zu schärferen Bestimmungen nicht geeignete Ammoniten[1] bekannt waren, an verschiedenen durch die ganze Breite der Kalkalpen vom Hochkönig bis zum Untersberg vertheilten Fundstellen Arcesten und Halobien des juvavischen Hallstätter Kalks, zum Theil von vorzüglicher Erhaltung. Rothe Kalklinsen mit Ammonitendurchschnitten sind auch dem im Gosauer Stein und auf der Südseite des Dachsteingebirges auftretenden Dachstein-Riffkalk nicht fremd. Aber auch der typische Dachsteinkalk der Megalodonten-Facies lieferte sowohl in den Nord- als auch in den Südalpen juvavische Arcesten. So erhielt ich bei den Felssprengungen im Dachsteinkalk beim Baue des Kaiser Franz Joseph-Reitweges von Hallstatt zum Carls-Eisfeld zwei Ammoniten-Bruchstücke, von denen das eine den subumbilicaten, das andere den intuslabiaten Arcesten angehört. Herrn Dr. Loretz endlich verdanke ich ein gut erhaltenes Stück eines intuslabiaten Arcesten aus dem Dachsteinkalkschutt der Croda Grande im Anziei Theil bei Auronzo in den Ampezzaner Alpen.

Hier ist ferner auch der von Stürzenbaum[2] bei Dernö im Gömörer Comitat in Ungarn entdeckten Fauna aus dem Dachsteinkalke zu gedenken, welche eine ziemliche Anzahl von juvavischen Cephalopoden-Typen umschliesst.

Bittner,[3] welcher kürzlich die Brachiopoden dieser eigenartig zusammengesetzten Fauna beschrieb, fand neben Kössener Typen, von den der Localität eigenthümlichen Arten abgesehen, noch eine Anzahl von Formen, welche tieferen obertriadischen Horizonten eigenthümlich sind, und hält dieser sorgfältige Autor die Brachiopoden-Fauna von Dernö für einen Vorläufer der rhätischen Brachiopoden-Fauna.

Die rhätische Stufe ist bisher in der Hallstätter Entwicklung nicht nachgewiesen.

---

[1] Faunengebiete und Faciesgebilde der Trias. Jahrb. Geolog. R. A. 1874. S. 113.

[2] Földtani Közlöny, IX, 1879. pag. 287.

[3] Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandlungen der k. k. Geol. R. A., Bd. XIV, S. 285.

Digitized by Google

Da der unterste Lias aber sowohl bei Hallstatt als auch bei Goisern und Aussee unmittelbar über den Hallstätter Kalken folgt, ohne dass mit Sicherheit eine Discordanz angenommen werden könnte, so dürfte das Zeitäquivalent der rhätischen Stufe in den obersten fossilarmen Hallstätter Kalken zu suchen sein.[1]

Zum Schlusse scheint es mir angezeigt, in einem stratigraphischen Tableau die Gliederung der alpinen Trias nach faunistischen Zonen mit Hinzufügung der wichtigsten heteropischen Parallelen zusammenzufassen.

[1] Es sei hier noch bemerkt, dass sich unter den allerdings seltenen Cephalopoden der Kössener Schichten neben liasischen Vorläufern echt juvavische Typen, wie *Choristoceras, Arcestes* aus der Gruppe der *Galeati* u. s. f. finden. *Psiloceras planorboide* ist mit einer neuen Art von Dernö nahe verwandt, welche ich im zweiten Bande meiner Hallstätter Cephalopoden publiciren werde.

Digitized by Google

Vorherrschende oder wichtigere Faciesgebilde.

Stufen	Zonen	In den Nordalpen				In den Südalpen		
Rhätische St.	1. Z. der *Avicula contorta*	Hallstätter Entwicklung mit eingeschalteten fossilführenden Linsen	Kössener Schichten		Dachsteinkalk	Kössener Schichten		Dachsteinkalk
Juvavische Stufe	2. Z. des *Cyrtopleurites bicrenatus*		Haupt-Dolomit		Dachstein-kalk	Hauptdolomit		Dachsteinkalk
	3. Z. des *Pinacoceras Metternichi*				Korallen-riffkalk			
	4. Z. des *Choristoceras Haueri*							
	5. Z. des *Cladiscites ruber*							
	6. Z. des *Sagenites Giebeli*							
Karnische Stufe	7. Z. des *Thisbites Agricolae*		Raibler Schichten			Raibler Schichten		
	8. Z. des *Tropites subbullatus*		Wettersteinkalk und Dolomit	Reiflinger Plattenkalke	Partnach-Schichten	Kalk- u. Dolomitriffe (Schlerndolomit, Esinokalk)	Cassianer Schichten	
	9. Z. des *Trachyceras Aonoides*						Wengener Schichten	
	10. Z. des *Trachyceras Aon.*						Buchensteiner Kalke	
Norische Stufe	11. Z. des *Trachyceras Archelaus*				Reiflinger K.		Prezzokalke	
	12. Z. des *Trachyceras Curionii*							
Muschelkalk	13. Z. des *Ceratites trinodosus*			Guttensteiner Kalke			Schichten von Dont, Val Inferna und Recoaro	
	14. Z. des *Ceratites binodosus*							
Buntsandstein	15. Z. des *Tirolites cassianus*	Werfener Schichten				Werfener Schichten		

Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Digitized by Google

Aus den Sitzungsberichten für 1888.

Diener, C., geologische Studien im südwestlichen Graubünden. (Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren.) . . . . . 1 fl. 10 kr.

Katzer, F., Spongienschichten im mittelböhmischen Devon. (Hercyn.) (Mit 1 Tafel.) — fl. 25 kr.

Kerner, A. R. v. Marilaun, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den Alpen. — fl. 30 kr.

— über die Verbreitung von Quarzgeschieben durch wilde Hühnervögel . — fl. 5 kr.

Rodler, A., einige Bemerkungen über die Geologie Nordpersiens . . . . . — fl. 15 kr.

Szajnocha, L., über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der argentinischen Republik. — fl. 50 kr.

Wettstein, R. v., *Rhododendron Pontieum* L. fossil in den Nordalpen (Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.) . . . . . — fl. 25 kr.

Aus den Denkschriften 56. Bd. (1889).

Rodler, A., über Urmiatherium Polaki n. g., n. sp. einen neuen Sivatheriden aus dem Knochenfeld von Maragha. (Mit 4 Tafeln.) . . . . . 1 fl. — kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1889.

Bukovski, G. v., Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus. (1 Karte.) — fl. 70 kr.

— der geologische Bau der Insel Kasos. (Mit 1 Karte.) . . . . . — fl. 40 kr.

Diener, K., zum Gebirgsbau der Centralmasse des Wallis. (Mit 2 Tafeln und 1 Textfigur.) — fl. 40 kr.

Hilber, V., geologische Küstenforschungen zwischen Grado und Pola, nebst Mittheilungen über ufernahe Baureste. (Mit 1 Textfigur.) . . . . . — fl. 55 kr.

— erratische Gesteine des galizischen Diluviums. . . . . — fl. 35 kr.

Karakasch, N., über einige Neocomablagerungen in der Krim. (Mit 2 Tafeln.) . — fl. 35 kr.

Neumayr, M., über die Herkunft der Unioniden. (Mit 3 Tafeln.) . . . . . — fl. 55 kr.

Pettersen, K., in anstehenden Fels eingeschnittene Strandlinien. (Mit 1 Karte.) — fl. 50 kr.

Rodler, A., Bericht über eine geologische Reise im westlichen Persien. . . . . — fl. 15 kr.

Siemiradzki, J. v., über Dislocationserscheinungen in Polen und den angrenzenden ausserkarpatischen Gebieten. . . . . — fl. 15 kr.

Uhlig, V., vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in das Gebiet der goldenen Bistritz (nordöstliche Karpathen). . . . . — fl. 15 kr.

Weithofer, K. A., über Jura und Kreide aus dem nordwestlichen Persien. (Mit 2 Tafeln.) — fl. 40 kr.

Zepharovich, V. Ritt. v., über Vicinalflächen an Adular-Zwillingen nach dem Baveno-Gesetze. (Mit 7 Textfiguren.) . . . . . 1 — fl. 20 kr.

Aus den Denkschriften 57. Bd. (1890).

Blankenhorn, M., das marine Miocän in Syrien. (Mit 4 Textfiguren.) . . . . — fl. 90 kr.

Ettingshausen, C. Freih. v., die fossile Flora von Schoenegg bei Wies in Steiermark. (Mit 4 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 20 kr.

— und **F. Krašan**, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf palaeontologischer Grundlage. (Mit 7 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 30 kr.

Nathorst, G., Beiträge zur mesozoischen Flora Japan's. (Mit 6 Tafeln.) . . . 2 fl. 70 kr.

Naumann, E. und M. Neumayr, zur Geologie und Paläontologie von Japan. (Mit 5 Tafeln und 14 Textfiguren.) . . . . . 3 fl. 50 kr.

Oppenheim, P., die Land- und Süsswasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. (Mit 5 Tafeln.) . . . . . 2 fl. — kr.

Digitized by Google

Rodler, A. und K. A. Weithofer, die Wiederkäuer der Fauna von Maragha. (Mit 6 Tafeln.) 1 fl. 70 kr.

Roslwal, A., geologische Untersuchungen im centralen Balkan. (III. Petrographischer Theil.) Zur Erkenntniss der krystallinischen Gesteine des centralen Balkan. (Mit 3 Tafeln.) . . . . . 2 fl. 25 kr.

Toula, F., geologische Untersuchungen im östlichen Balkan. (Mit 7 Tafeln und 41 Textfiguren.) . . . . . 4 fl. 40 kr.

Zlatarski, G., ein geologischer Bericht über die Sredjna Gora zwischen den Flüssen Topolnica und Strema. (Mit 1 Karte.) . . . . . 1 fl. — kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1890.

Ettingshausen, C. Freih. v., über fossile Banksia-Arten und ihre Beziehung zu den lebenden. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . — fl. 40 kr.

Firtsch, G., Rumpfit, ein neues Mineral . . . . . — fl. 10 kr.

Gerstendörfer, J., die Mineralien von Mies in Böhmen . . . . . — fl. 40 kr.

Jüssen E., über pliocäne Korallen von der Insel Rhodus. (Mit 1 Tafel.) . . . . — fl. 25 kr.

Schaffer, J., über den feineren Bau fossiler Knochen. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . — fl. 90 kr.

Tschermak, G., die Chloritgruppe. I. Theil. (Mit 5 Tafeln und 22 Textfiguren.) 1 fl. 50 kr.

Aus den Denkschriften 58. Bd. (1891).

Ettingshausen, C., Freih. v., die fossile Flora von Schönegg bei Wies in Steiermark. II. Theil. (Enthaltend die Gamopetalen.) (Mit 2. Tafeln.) . . . . . 1 fl. 45 kr.

Neumayr, M., Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven. . . 2 fl. 65 kr.

Collectiv-Ausgabe aus den Denkschriften 58. Bd.

Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika.

I. Theil. **Höhnel, L. v.**, orographisch-hydrographische Skizze der Graf Samuel Teleki'schen Expedition 1887/88. (Mit 4 Tafeln.)

II. Theil. **Roslwal, A.**, über Gesteine aus dem Gebiete zwischen Usambara und dem Stephanie-See nebst einem Anhange über Gesteine aus Schoa und Assab. (Mit 4 Tafeln.)

III. Theil. **Toula, F.**, geologische Übersichtskarte des Gebietes zwischen Usambara und dem Rudolf-See und Begleitworte zu derselben. (Mit 1 Karte.)

IV. Theil. **Suess, E.**, die Brüche des östlichen Afrika. (Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.)

Zusammen . 6 fl. — kr.

Aus den Sitzungsberichten für 1891.

Bukowski, G. v., kurzer Bericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1890 und 1891 im südwestlichen Kleinasien durchgeführten geologischen Untersuchungen. — fl. 25 kr.

Foullon, H. Freih. v., über Gesteine und Minerale von der Insel Rhodus. . . — fl. 30 kr.

Kerner, F. v., die Verschiebungen der Wasserscheide im Wipptbale während der Eiszeit. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . — fl. 60 kr.

Lendenfeld, R. v., das System der Kalkschwämme. (Vorläufige Mittheilung.) . — fl. 15 kr.

Szajnocha, L., über einige carbone Pflanzenreste aus der Argentinischen Republik. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . — fl. 65 kr.

Tschermak, G., die Chloritgruppe. II. Theil. . . . . fl. 70 kr.

Digitized by Google

3 2044 106 212 681

Digitized by Google

PI